

# CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE PROTOTYPE RTI

## RAPPORT D'ESSAIS

Installation de démonstration sise à EVREUX dans l'Eure.

**3 trackers R T I type DST 12x180Wc monocristallins**



## Analyse et résultats des 12 premiers mois de fonctionnement

Date du contrôle : 14/02/2012

Relevé sur site connecté onduleur SMA (données et enregistrements conservés par SMA)

Date de mise en service de l'installation : 13/02/2011

Compteur totalisateur de l'onduleur au 13/02/2012 : **8.290 Kwh** Prévissionnel annuel RTI : **8 097 Kwh**

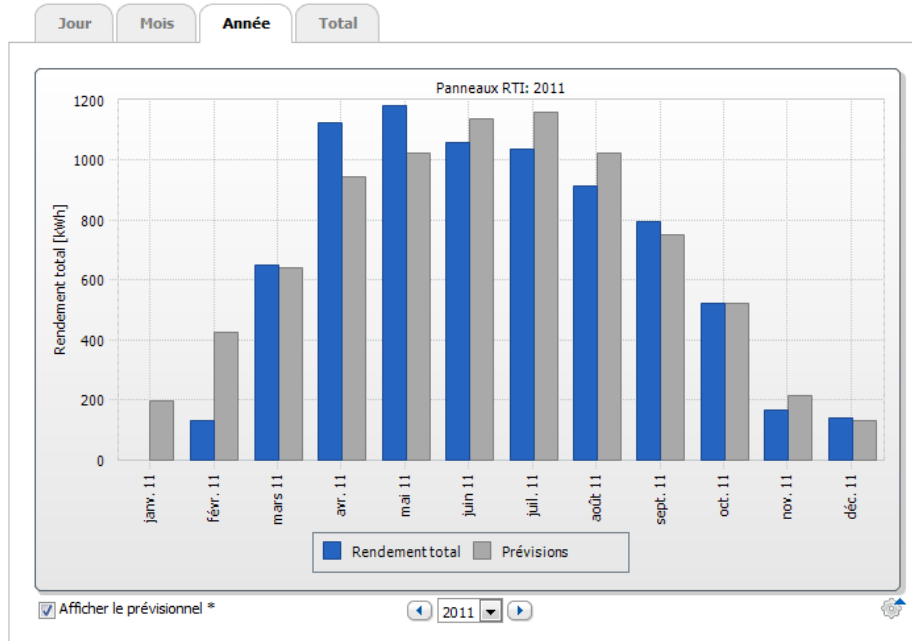
Puissance crête de l'installation : **6,48 Kwc**

Note :

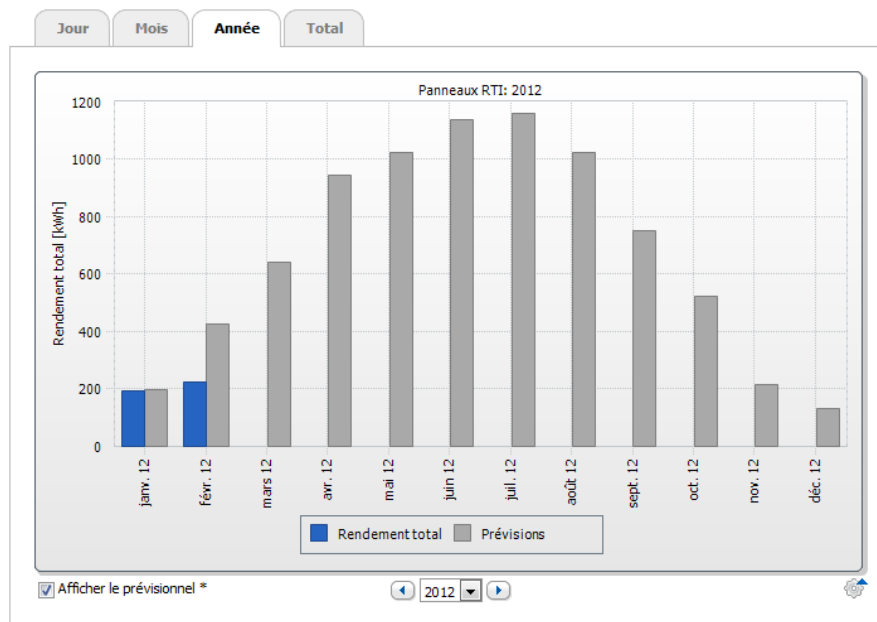
Les enregistrements de puissance sont automatisés et réalisés par un organisme extérieur indépendant de RTI.

## Diagramme mensuel

Le premier diagramme représente la production mensuelle d'électricité en Kwh (barre-graphe en bleu), comparée à la production théorique prévisionnelle établie **à partir du logiciel RTI**. (Barre graphe en gris). On peut remarquer le magnifique ensoleillement du printemps 2011 en mars avril et mai, et l'été quelque peu maussade en Normandie, en juin, juillet et en aout, ou la production est inférieure à la moyenne calculée. (Moyenne de 10 années consécutives)



Arrêté au 13/02/2012 date anniversaire de la mise en service.



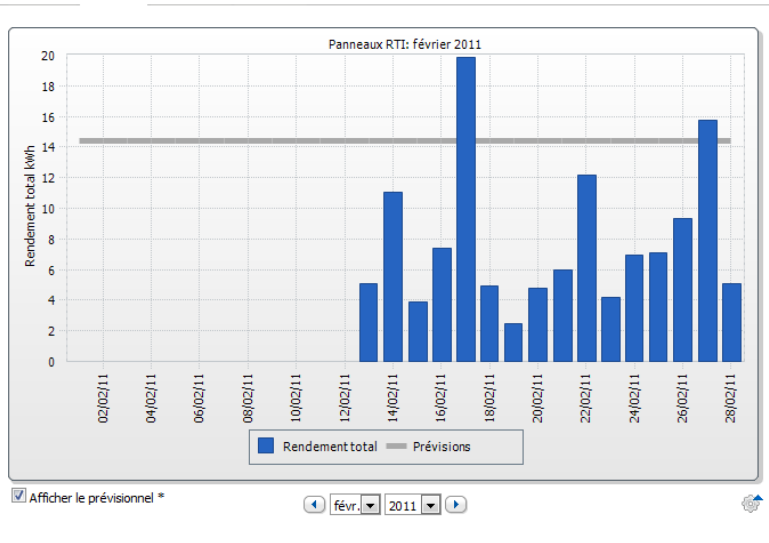
**Production prévisionnelle annuelle du logiciel RTI : 8 097 Kwh**  
**Production 1<sup>ère</sup> année de fonctionnement : 8 290 Kwh**

Pour une installation fixe de puissance équivalente, le productible annuel s'élèverait à **6 194 Kwh** pour la région d'Evreux.

## Diagrammes journaliers (représentation mois/mois)

Mise en service de l'installation le 13 février 2011.

L'ensoleillement de fin du mois de février était très bas. Du 13 au 28 : 133 kwh

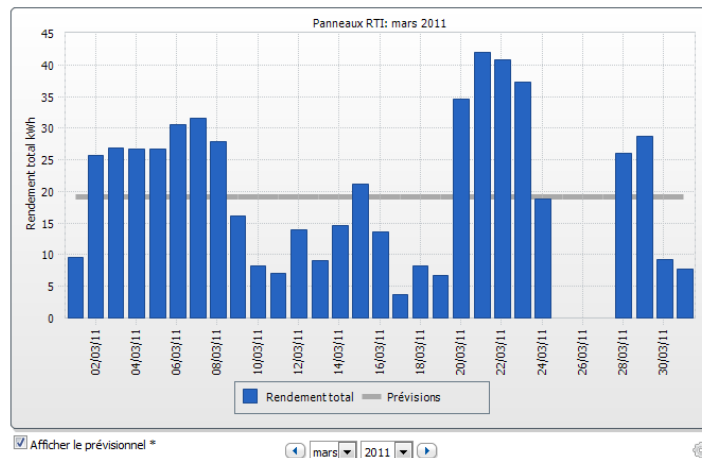


La prévision de rendement moyenne résulte d'une saisie manuelle. Dépendant de l'orientation et des variations du rayonnement entre les années, les divergences de la prévision de rendement moyenne peuvent être significantes.

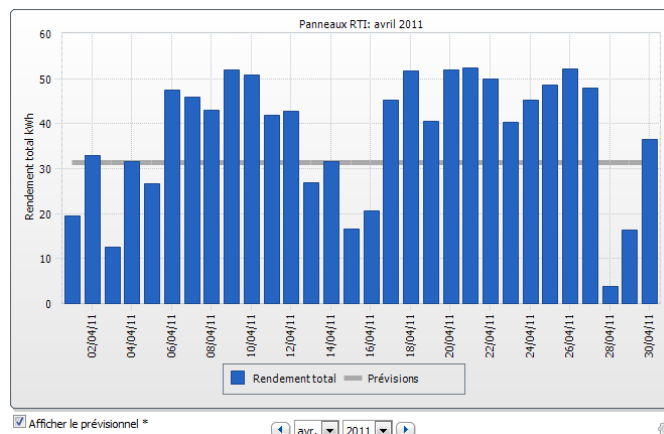
Il y a eu deux arrêts d'enregistrements, en mars et en mai, sur le site SMA consécutifs à un problème de transmission sur notre serveur informatique RTI.

L'installation par elle-même n'a connu **aucun arrêt de production**, ce qui est confirmé par le compteur totalisateur de l'onduleur qui affiche 8290 Kwh le 13/02/2012 par rapport au total enregistré sur le site SMA de 8144 Kwh et dont la différence de 146 Kwh représente la production des jours non enregistrés à distance.

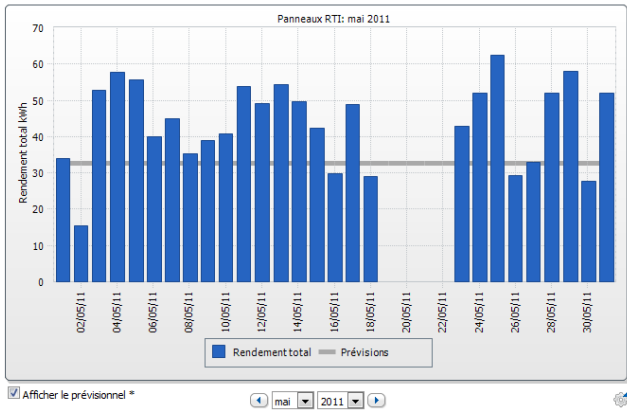
Mars : 651 kwh hors arrêt transmission et avril : 1125 kwh



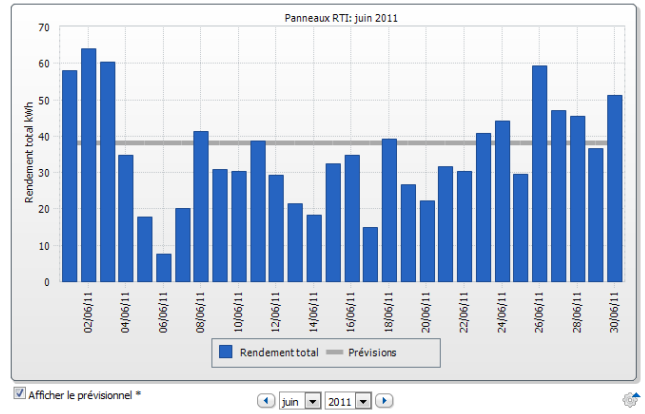
Avril : 1125 Kwh



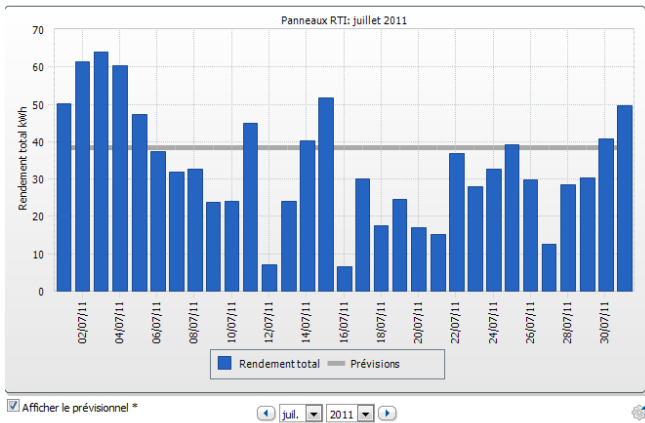
Mai : 1.181 kwh hors arrêt transmission



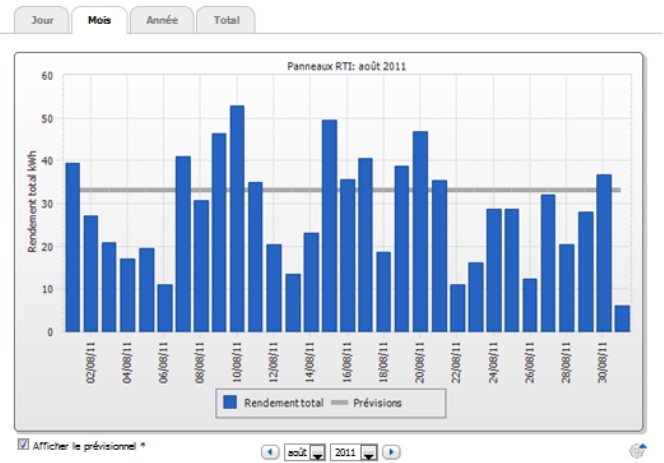
Juin : 1.058 kwh



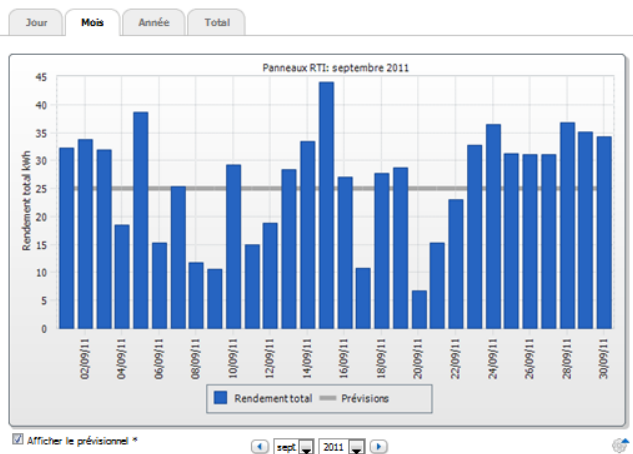
Juillet : 1.039 kwh



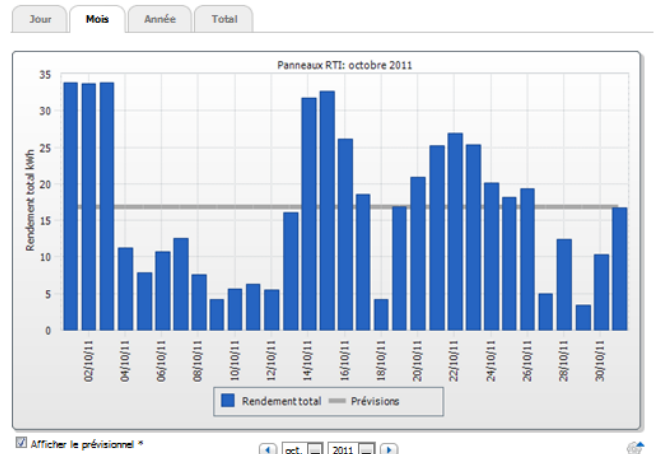
Aout : 915 Kwh



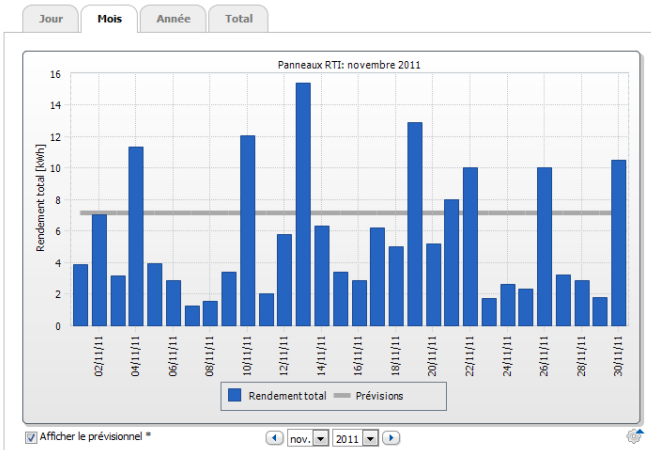
Septembre : 794 Kwh



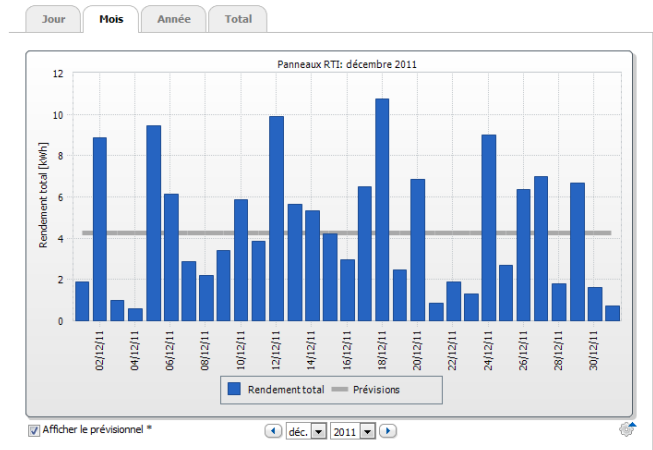
Octobre : 522 Kwh



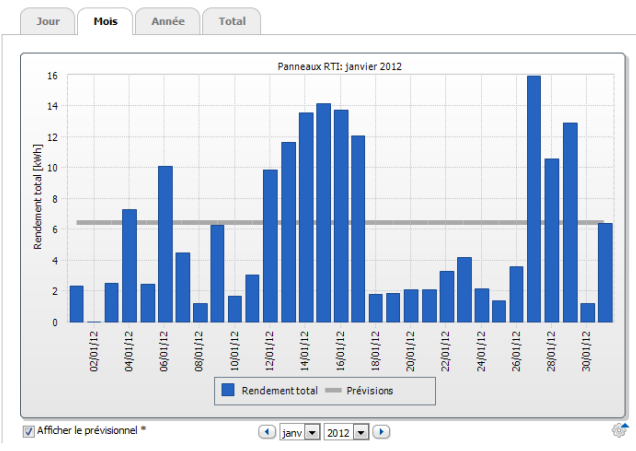
### Novembre 2011 : 168 Kwh



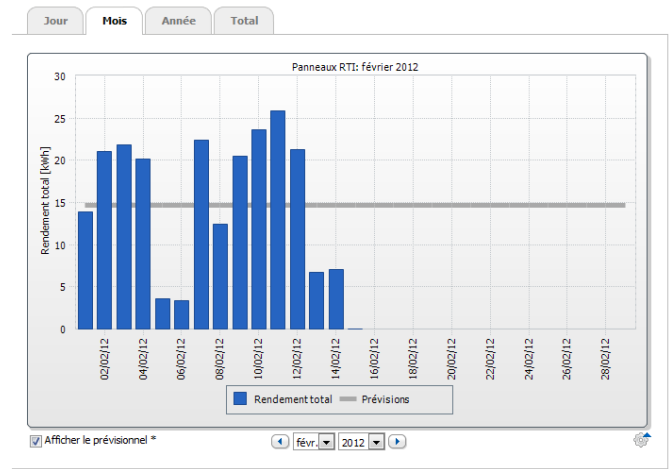
### Décembre 2011 : 140 Kwh



### Janvier 2012 : 192 Kwh



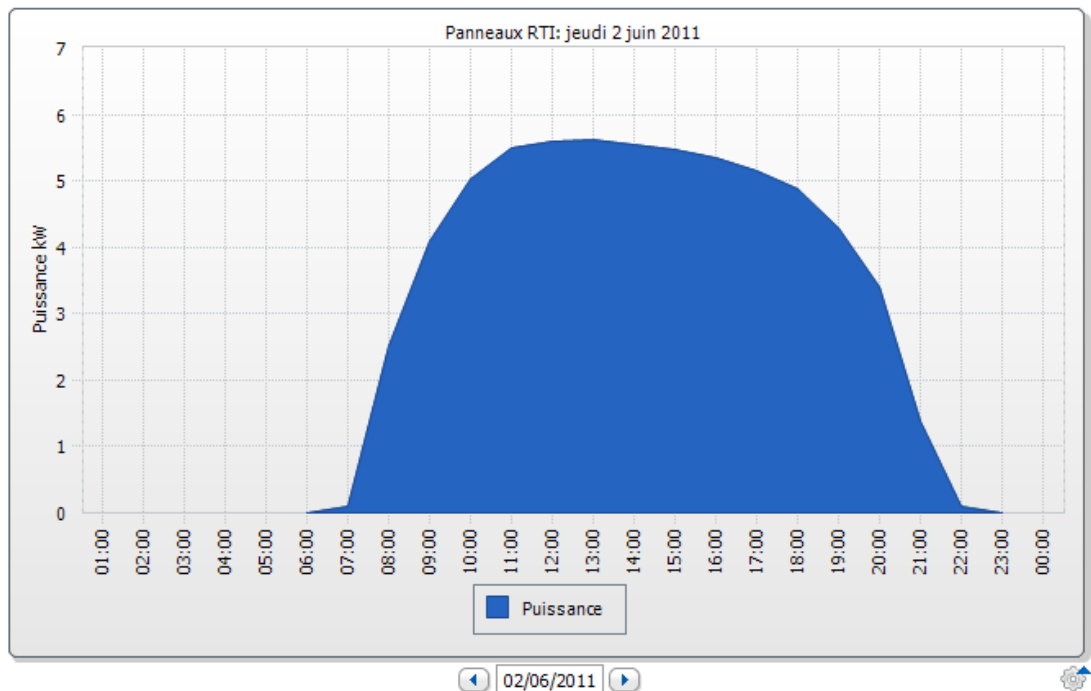
### Février 2012 arrêté au 13/02/2012 : 216 Kwh



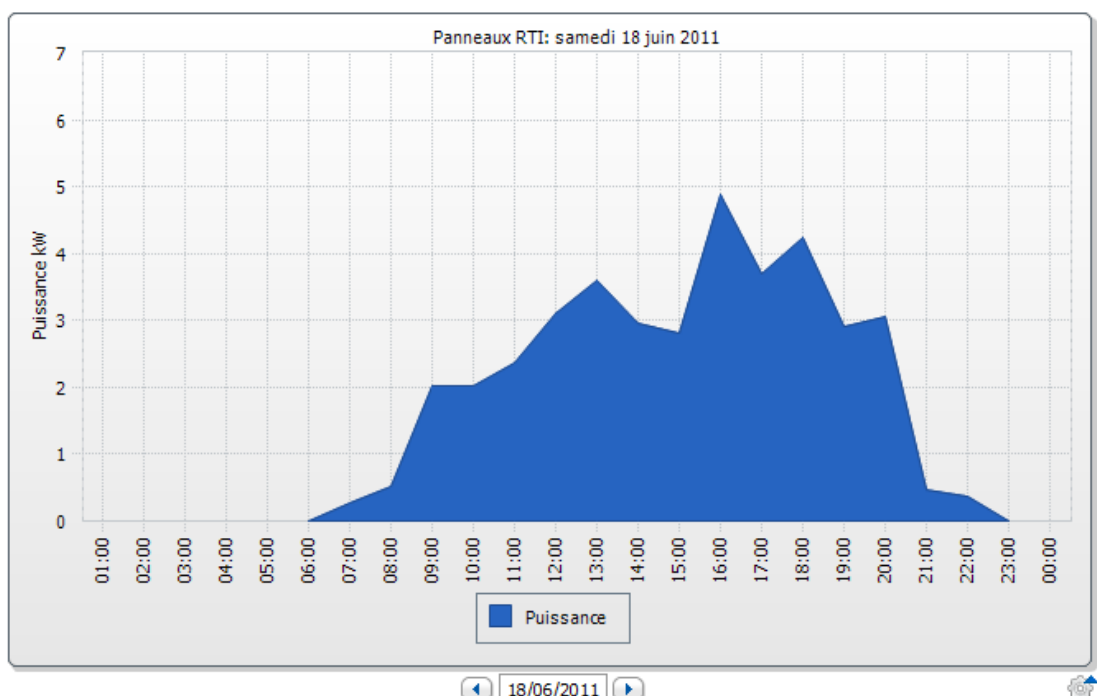
## Examen de quelques diagrammes horaires journaliers de la puissance

Affichage en horaire d'été. On voit que l'ensoleillement journalier est centré sur le midi solaire soit 14h heure locale

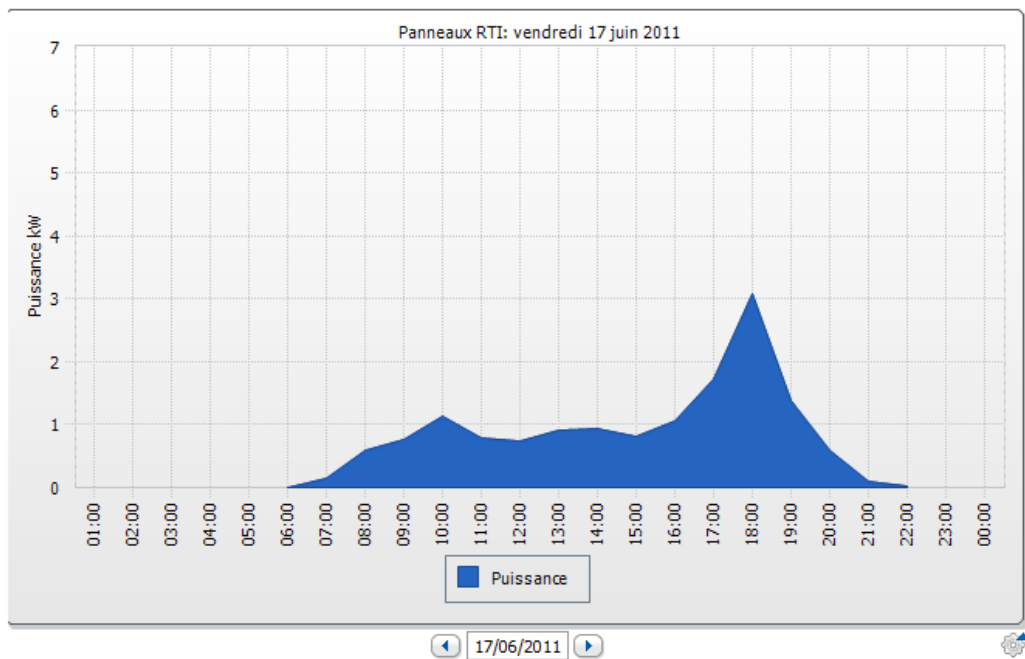
La meilleure journée d'ensoleillement du premier semestre 2011 à Evreux est le 2 juin avec 63 kwh de production. Sur ce diagramme typique, on peut constater l'effet indiscutable du **gain d'un tracker** qui monte très vite en puissance, à plus de 3 Kw dès 8h30 le matin, c'est-à-dire 6h30 heure solaire, jusqu'à plus de 20h le soir c'est-à-dire 18h heure solaire et qui maintient donc une **production très régulière** tout au long de la journée.



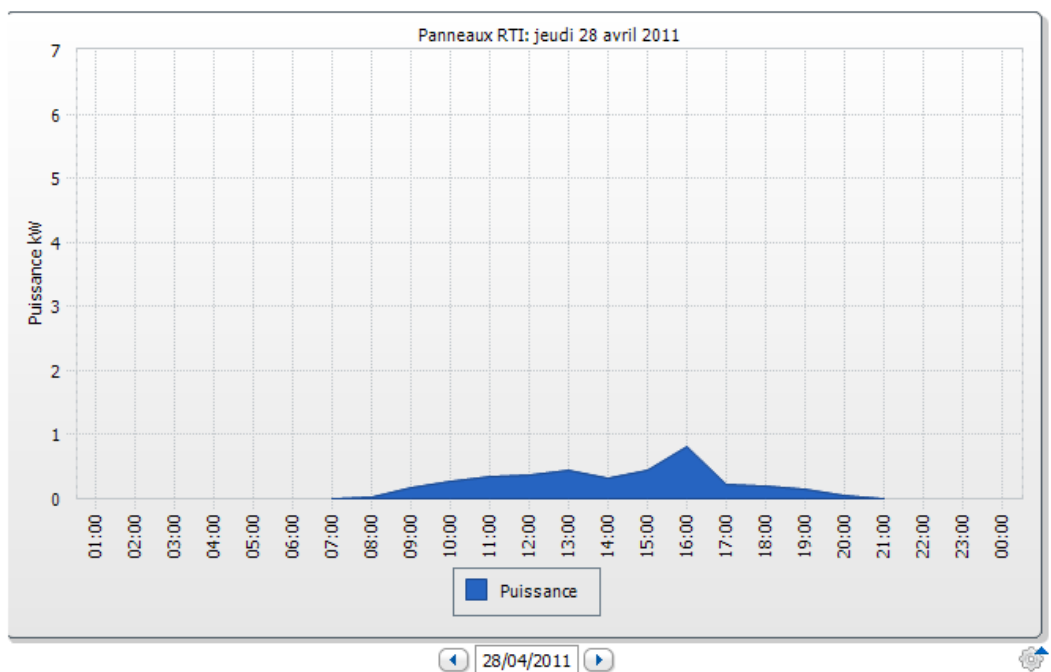
Cet enregistrement du 18 juin montre une journée moyenne d'ensoleillement à 39 kwh. Avec une couverture nuageuse légère le matin et quelques éclaircies passagères l'après midi, plus prononcées le soir.



Cet enregistrement du 17 juin montre une journée très faiblement ensoleillée à 15 kwh, avec une forte couverture nuageuse.



Le diagramme ci-dessous du 28 avril représente la journée la moins productive depuis la mise en service de l'installation à seulement 4 kwh, avec une couverture nuageuse très forte tout au long de la journée.



Vue de L'armoire automate **SCHNEIDER**  
qui pilote le positionnement des trackers.



et de l'onduleur **SMA**



L'armoire de commande et l'onduleur sont situés dans la salle de programmation à proximité du TGBT de RTI. On distingue dans la première rangée d'équipements les alimentations et les protections électriques des différents matériels. Dans la 2<sup>ème</sup> rangée, on voit les contacteurs de commandes des motoréducteurs et l'automate programmable Schneider avec ses cartes d'entrées-sorties d'acquisition et de pilotage. Les 3<sup>èmes</sup> et 4<sup>èmes</sup> rangées comprennent les protections CC, les parafoudres et les borniers de raccordement. ¶

L'afficheur de l'onduleur indique une tension d'entrée de 404 volts et une puissance fournie de 457 watts (temps très nuageux et sombre). L'installation fonctionne ce jour-là à 7% de sa capacité. ¶



Trackers en position matinale.



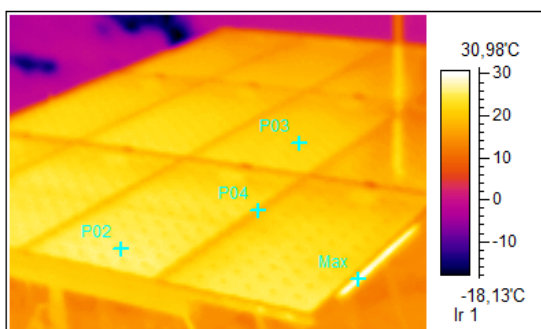
## ANALYSE THERMOGRAPHIQUE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

### VUE DES TRACKERS

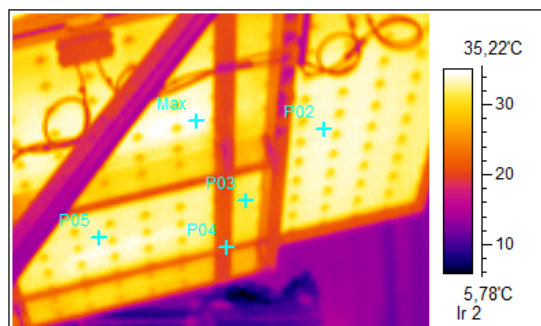
Le relevé de températures a été effectué le 12/04/2011 à 13h30, temps ensoleillé, la température extérieure était de 15 °C, vitesse du vent 5m/s orienté S.O puissance Pmpp de l'onduleur 5935W, Umpp 403Vdc au moment de la mesure.

La température sur la face exposée au soleil et au vent est de 23 à 26°C.

La température sur en sous-face des panneaux, côté film silicium est de 32 à 35°C (abrité du vent).

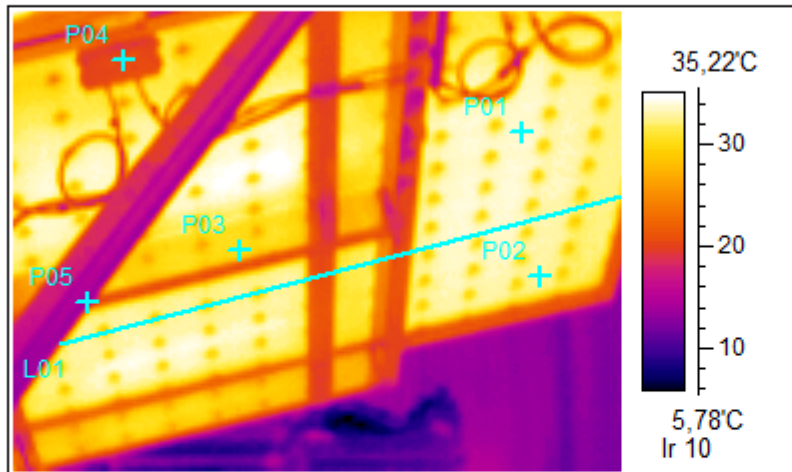


IR Info	Value
IrNo	1
ems	1
dist	5
<b>Label</b>	<b>Value</b>
Max:Temp	30,98
Max:ems	1
P02:Temp	25,93
P02:ems	1
P03:Temp	22,56
P03:ems	1
P04:Temp	19,64
P04:ems	1



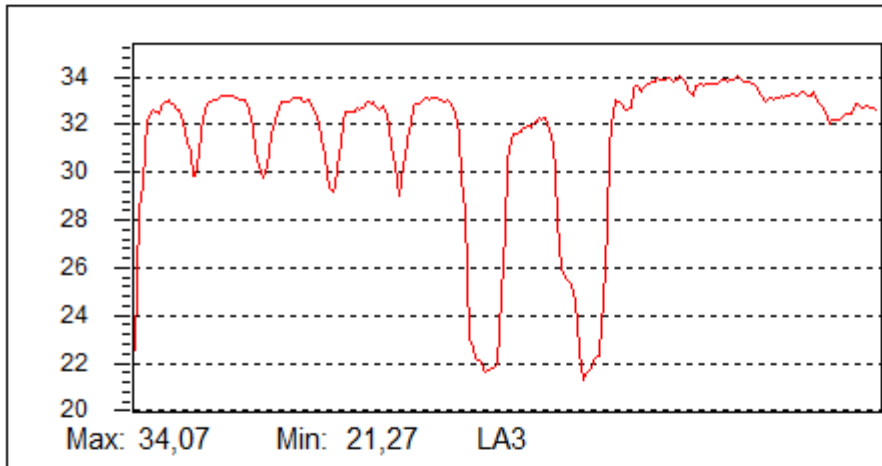
IR Info	Value
IrNo	2
ems	1
dist	5
<b>Label</b>	<b>Value</b>
Max:Temp	35,22
Max:ems	1
P02:Temp	34,03
P02:ems	1
P03:Temp	31,73
P03:ems	1
P04:Temp	21,38
P04:ems	1
P05:Temp	33,38
P05:ems	1

les températures sur ce secteur s'élevent de 31 à 34°C en sous-face des panneaux.  
la température des structures alu des panneaux est de 22°C.

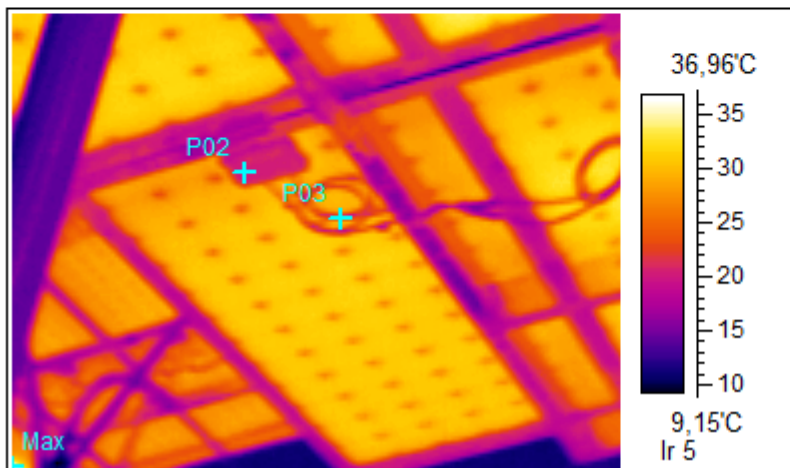


IR Info	Value
IrNo	10
ems	1
dist	5
Label	Value
P01:Temp	33,97
P01:ems	1
P02:Temp	32,92
P02:ems	1
P03:Temp	30,58
P03:ems	1
P04:Temp	21,65
P04:ems	1
P05:Temp	15,26
P05:ems	1

Profil des températures en sous face des panneaux selon la ligne L01



La température des boîtiers de connexion est de 21°C  
La température des fils de connexion est de 22°C



IR Info	Value
IrNo	5
ems	1
dist	5
Label	Value
Max:Temp	36,96
Max:ems	1
P02:Temp	21,03
P02:ems	1
P03:Temp	22,49
P03:ems	1

## Diagramme du masque solaire du tracker le plus ombragé par le bâtiment



### MASQUE SOLAIRE

centrale photovoltaïque prototype RTI 6,5 KWc

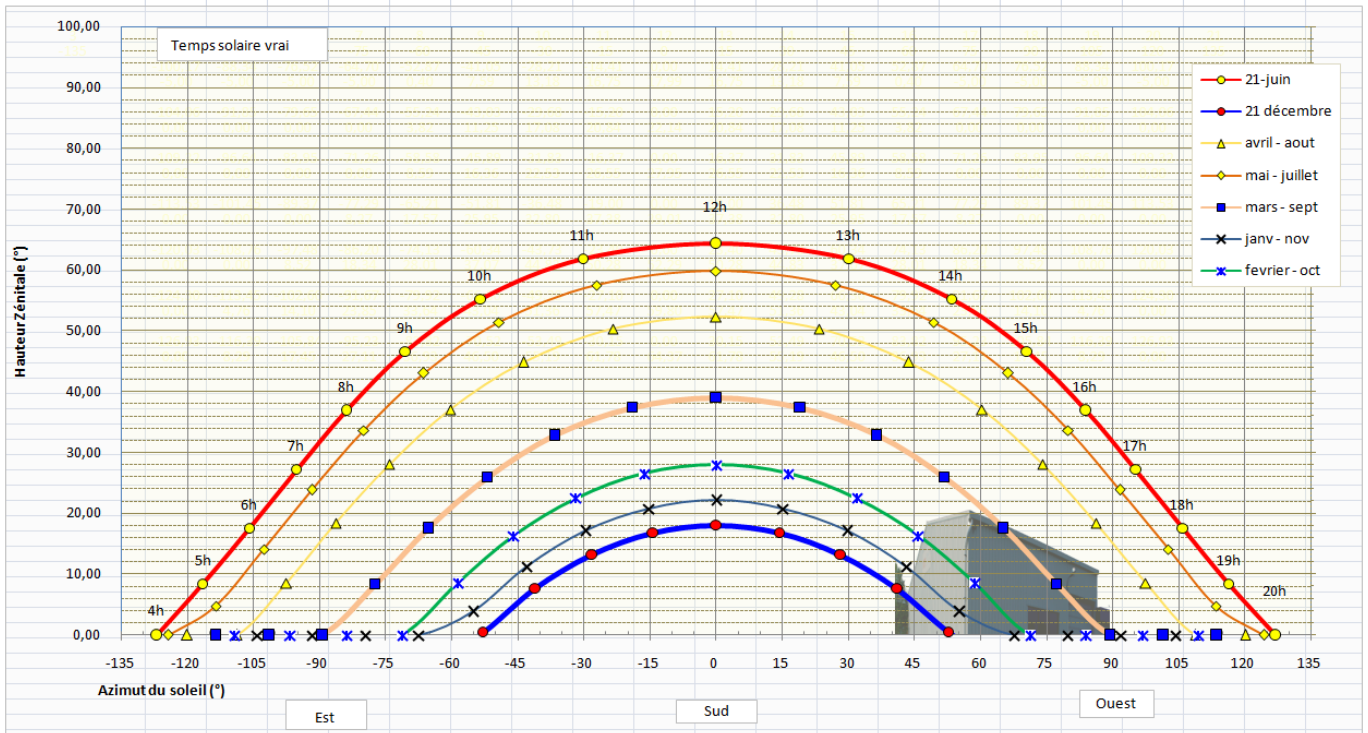
annexe 2.5

Ombre portée par les reliefs environnants

centre du tracker le plus à l'ombre du bâtiment

points	azimut	zénith
A	56,5	21
B	26,8	19,4
C	14,8	9,5
D	75,3	6,3

points	azimut	zénith
F		
G		
H		
I		



Il est intéressant de noter que la production est réduite de quelques 5 à 6% pendant la saison hivernale à cause de l'ombre portée par le bâtiment. Le facteur d'ombre n'a pas été pris en compte dans le prévisionnel et par conséquent s'ajoute à la mesure de la performance constatée.

L'échelle du masque solaire est établie automatiquement par le logiciel RTI et adaptée à la latitude du lieu de l'installation.

## CONCLUSIONS

Avec le recul de 12 mois de fonctionnement, **Zéro arrêt de production** et **zéro intervention** de maintenance et d'exploitation, notre installation de démonstration a prouvé son efficacité dans tous les registres de l'exploitation d'une centrale au sol équipée de **trackers RTI type DST**

Les calculs établis à partir du logiciel RTI qui adapte les conditions d'ensoleillement à l'allure de fonctionnement et de positionnement de nos trackers et à la géographie du lieu sont confortés par les résultats mesurés. (Les bases de données publiques sont établies soit pour des installations fixes, soit pour des installations à suivi constant). **Le logiciel RTI est validé**

Nous pouvons d'ores et déjà proposer notre matériel et nos installations au sol à nos clients. Nous sommes prêts à industrialiser la fabrication de nos supports et lancer l'ingénierie de ce **nouveau process très efficace** en matière de suivi de la course du soleil, qui permet d'atteindre des rendements bien supérieurs aux installations fixes tout en restant à des niveaux d'investissement et de maintenance tout à fait comparable.

Le gain de production annuelle varie d'environ 25% dans le nord de la France à plus de 45% dans les régions tropicales, et il n'est nul besoin de préciser l'avantage financier important sur le bilan annuel d'exploitation de telles installations.



Gérard ALLOT et ses trackers solaires